

氏 名	吉川 克彦
学 位 の 種 類	博士 (工学)
学 位 記 番 号	第 5235 号
学位授与年月日	平成 19 年 9 月 30 日
学位授与の要件	学位規則第 4 条第 1 項該当者
学 位 論 文 名	最終処分場浸出水中のダイオキシン類による環境負荷と促進酸化処理に関する研究
論 文 審 査 委 員	主 査 教授 貫上 佳則 副主査 教授 矢持 進 副主査 教授 圓藤紀代司

論 文 内 容 の 要 旨

本研究は, 家庭から排出される一般廃棄物や産業活動によって排出される産業廃棄物の処理物を埋め立てた最終処分場において, 浸出水として排出されるダイオキシン類の発生特性と, ダイオキシン類の環境負荷を低減化するための促進酸化処理方法, およびそれらの適正処理条件を明らかにすることを目的とした. 以下に各章で得られた結論を記す.

第 1 章では, ダイオキシン類の定義と発生源, ダイオキシン類に関する社会的問題, 最終処分場浸出水の処理システム, ダイオキシン類の低減化対策技術と促進酸化処理の原理などについて整理した.

第 2 章では, 13 ヶ所の最終処分場からの浸出水に含まれるダイオキシン類濃度の調査から, 産業廃棄物や不燃残渣が主体で焼却残渣を受け入れている処分場から発生する浸出水のダイオキシン類濃度が高く, 処分場で受け入れている廃棄物の種類が浸出水中ダイオキシン類濃度に影響を与えることを明らかにした. また, 浮遊物質濃度や全有機炭素濃度はダイオキシン類との間に高い相関関係が認められ, ダイオキシン類管理指標として適していることや, ダイオキシン類毒性等量 (TEQ 値) が 30pg-TEQ/L 以下の場合, 生物処理, 凝集沈殿処理, 砂ろ過, 活性炭吸着を組み合わせた既存の浸出水処理システムでは, ダイオキシン類を 1pg-TEQ/L まで除去可能であることを明らかにした.

第 3 章では, さらなるダイオキシン類の低減化を目指すために, 促進酸化処理によるダイオキシン類の分解特性を評価した. 最終処分場の浸出水等を対象とし, 8 種類の促進酸化処理装置を用いてダイオキシン類の分解実験を行い, オゾン注入量, オゾン反応量, 過酸化水素注入量, UV 照射量等の促進酸化処理条件とダイオキシン類分解率 (TEQ 値) との関係を把握した. これらの実験結果から, オゾン・紫外線併用法とオゾン・過酸化水素併用法, およびオゾン・過酸化水素・紫外線併用法ではいずれも 97% 以上のダイオキシン類分解率 (TEQ 値) が得られた. また, 促進酸化処理の阻害因子である浮遊物質や臭素イオン, および塩素イオンの影響についても明らかにした.

第 4 章では, 浸出水に含まれるダイオキシン類以外の有機物分解に消費されるオゾン量を定量的に評価し, このオゾン量を補正したオゾン反応量とダイオキシン類実測濃度分解量との関係を導いた. この関係により, 補正オゾン反応量とダイオキシン分解量から促進酸化処理の機能を評価するとともに, 最終処分場浸出水の促進酸化処理設備導入の際の選定方法や促進酸化処理設備の運転管理方法について提言を行った.

最後の第 5 章では, 第 2 章から第 4 章で得られた結論をまとめた.

論文審査の結果の要旨

家庭生活や産業活動に伴って排出される可燃性の廃棄物は、焼却処理の後、発生した焼却灰が最終処分場に埋立処分されている。この焼却灰の中に含まれる有害物質のダイオキシン類は強い毒性を有することから、その発生量を抑制して環境への排出負荷を最小限にすることが強く求められている。特に、焼却灰を埋め立てている最終処分場からは、埋立層内への降雨の浸透によってダイオキシン類を含む浸出水が発生するため、これらを周辺環境に漏出させないためのダイオキシン類の処理技術を確立することが不可欠となる。

そこで、本論文の著者は、まず国内の13カ所の最終処分場において、発生する浸出水に含まれるダイオキシン類の濃度や、促進酸化処理装置のない既設の浸出水処理施設におけるダイオキシン類の除去特性について調査を行い、埋立物や埋立経過年数と浸出水中ダイオキシン類の濃度との関係を見出すとともに、既設の処理施設による浸出水中ダイオキシン類の除去能力を明らかにしている。

次に、最終処分場からのダイオキシン類の排出負荷をより減少させるために、上記の最終処分場で採取された浸出水を用いた実験を行い、オゾンを中心とした3つの促進酸化処理法による処理条件とダイオキシン類の除去率との関係を見出している。また、浸出水に含まれる有機物によるオゾン反応量を実験から求めることで、ダイオキシン類の分解に必要なオゾン反応量を表示する関係式を導出している。さらに、最終処分場浸出水処理のために促進酸化処理装置を導入する際の選定方法と、施設の管理方法について提案している。

以上のように、本論文は最終処分場から発生する浸出水に存在するダイオキシン類の排出負荷を定量的に把握するとともに、浸出水中のダイオキシン類濃度を低減化するための促進酸化処理条件の最適化を行い、さらに促進酸化処理装置を導入する際の選定方法と管理方法を提案している。これらの知見は、最終処分場におけるダイオキシン類抑制対策を検討する上で極めて有用であることから、廃棄物処理工学の発展に寄与するところが大きい。よって、本論文の著者は博士（工学）の学位を授与される資格があるものと認める。